

PH 001X

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000143269  
PUBLICATION DATE : 23-05-00

APPLICATION DATE : 05-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10314580

APPLICANT : SHIN ETSU CHEM CO LTD;

INVENTOR : HIRASAWA HIDEO;

INT.CL. : C03B 37/012 C03C 15/02 G02B 6/00

TITLE : METHOD FOR OBTAINING OPTICAL FIBER PREFORM FREE OF SURFACE RUGGEDNESS

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a preform of a specified core/clad ratio having a smooth surface free of ruggedness by putting the preform with the clad larger than a specified diameter separately into a bag to transport or store the preform so that the preform is not damaged and etched the preform with hydrofluoric acid.

SOLUTION: This bag is made preferably of a thick transparent PVC film. A preform is put into the bag after being drawn, transported or stored to prevent the damage when collided. Several preforms are put in one rack and transported, and a cushion is arranged around the preform placed in the bag to prevent its damage due to contact caused by vibration. A PVC bag containing air, thick blanket, cloth, etc., easy to absorb vibration are appropriately used as the cushion. The preform is treated with hydrofluoric acid to control the surface roughness to  $\leq 0.3$  mm after the treatment. An optical fiber with the surface smoothed and having a uniform core/clad ratio is obtained in this way.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-143269

(P2000-143269A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000.5.23)

(51) Int.Cl.  
C 03 B 37/012  
C 03 C 15/02  
G 02 B 6/00

識別記号  
3 5 6

F I  
C 03 B 37/012  
C 03 C 15/02  
G 02 B 6/00

テマコード (参考)  
Z 4 G 0 2 1  
4 G 0 5 9  
3 5 6 A

審査請求 有 請求項の数 4 O.L. (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-314580

(22) 出願日 平成10年11月5日 (1998.11.5)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 森谷 二郎

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番1号  
信越化学工業株式会社直江津工場内

(72) 発明者 島田 忠克

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化  
学工業株式会社精密機能材料研究所内

(74) 代理人 100062823

弁理士 山本 亮一 (外2名)

最終頁に続く

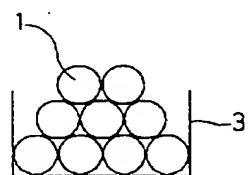
(54) 【発明の名称】 表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法

(57) 【要約】

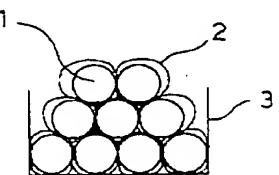
【課題】 プリフォームの表面を清浄にするためにフッ酸エッチング処理しても、フッ酸くわれのない滑らかな表面を有するプリフォーム、すなわち表面凹凸がないプリフォームを得る方法を提供する。

【解決手段】 光ファイバプリフォーム1の運搬もしくは保管作業において、光ファイバプリフォーム1を個々に袋、望ましくはビニール袋2に入れてプリフォーム同士の接触を避けるように取り扱う。

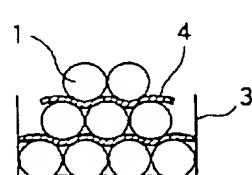
実施例2-1



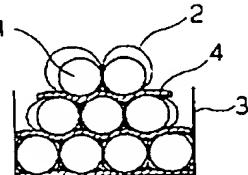
実施例2-2



実施例2-3



実施例2-4



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバプリフォームの運搬もしくは保管作業において、光ファイバプリフォームを個々に袋、望ましくはビニール袋に入れることを特徴とする表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項2】 光ファイバプリフォームを個々に袋、望ましくはビニール袋に入れてプリフォーム同士の接触を避けて取り扱い、フッ酸エッチング処理を行う請求項1に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項3】 フッ酸エッチング処理後の表面の凹凸が、0.3mm以内である請求項1または2に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項4】 光ファイバプリフォームの周囲にクッション材を配置することにより、傷の発生を防止する請求項3に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項5】 光ファイバプリフォームを袋に入れ、かつ光ファイバプリフォームの周囲にクッション材を配置して傷の発生を防止する請求項3または4に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信特性に優れた光ファイバを得るのに好適とされる表面に凹凸がない光ファイバプリフォーム（以下、単にプリフォームという）を得る方法に関する。

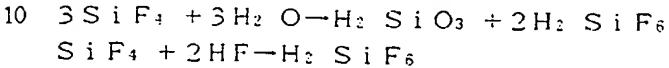
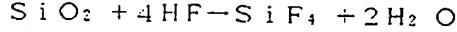
## 【0002】

【従来の技術】 近年、線引き技術の向上にともない大型プリフォームからの線引きが可能となり、かつ生産性の向上を目的として、40～90mmの径を有する大型プリフォームを用いて線引きが行われるようになってきた。これにともない、使用的するプリフォームの大型化や光ファイバの高速線引きにともなう技術課題も多く、その一つに安定した光ファイバの形状・径の確保が挙げられる。また、海底ケーブルなどに対する長距離通信用光ファイバは、カットオフ波長やモードフィールド径などの通信特性に対する要求が厳しく、このためプリフォームに対して、その軸方向に沿って一様なコア/クラッド比率が要求される。このような光ファイバを得るには、プリフォーム表面の凹凸を小さくすることが求められる。

【0003】 プリフォームの製造方法には、クラッドを先に作るMCVD法やクラッドを後から造るODVD法などが一般に知られているが、コア/クラッド比率が大きい場合には、コア部を小さくすることができないため、通信特性の1つであるカットオフ波長を下方に調整することができない。この対策として、予め、コア/クラッド比率が目標より小さいプリフォーム、つまり、クラッドが所定径より大きいプリフォームを製造し、その後、

フッ酸エッチング処理してクラッド部を化学切削することにより、コア/クラッド比率を所定の比率に納める方法がある。

【0004】 このとき行われるフッ酸エッチング処理は、ガラスのSi-O結合を分解する反応（以下に示す）であり、プリフォームの表面を、室温で1時間当たり、8mm程度の速さで化学切削するため、コア/クラッド比率を所定の比率とするには優れた方法である。



【0005】 しかしながら、プリフォームの表面に傷や凹みなどがあると、フッ酸により、傷や凹みが存在する部分は他の部分より化学切削が一層進行し、大きく凹んだりする。通常、フッ酸くわれと呼ばれる凹部を生じる。プリフォームを保管場所の床面等に置いたとき、自重が重いため局所的に衝撃を受けたり、また、運搬時のプリフォーム同士の局所的接触などによる衝撃を受けたものに、フッ酸くわれが多く発生する。このフッ酸くわれは、光ファイバ線引き時における断線の原因となっていた。

【0006】 これらのフッ酸くわれの原因は、プリフォーム同士の接触時などにできる傷が主な原因の一つであり、目視で認識できないような傷でも、フッ酸くわれが発生している。フッ酸くわれを防止するには、丁寧に扱うことが第一であるが、このような注意だけでは発生防止に限界があり、また、過度に丁寧な扱いを意識し過ぎると作業性が悪くなり、作業効率が落ちるため、これまで有効な対策が講じられなかった。さらに、目視で認識できないような微細な傷でもフッ酸くわれの原因となるため、フッ酸エッチング処理の可能なものを目視で選別することは難しく、この選別に多大な労力と時間を要していた。また、フッ酸くわれは、エッチング量が大きくなると発生頻度が高くなり、しかもコア/クラッド比率が一様ではなくなる。このためプリフォームの歩留まりを下げていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、プリフォームの表面を清浄にするためにフッ酸エッチング処理しても、フッ酸くわれのない滑らかな表面を有するプリフォーム、すなわち表面凹凸がないプリフォームを得る方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、特に、運搬時のプリフォーム同士の接触を避けることにより、プリフォームのフッ酸くわれを防止できることを見出し、フッ酸エッチング処理前にプリフォームに傷を付ける原因となる接触を避けるために、プリフォームを個々に袋に入れてもしくはクッション材を用いて取り扱うことにある。

【0009】すなわち、本発明の表面凹凸がないプリフォームを得る方法は、プリフォームの運搬もしくは保管作業において、プリフォームを個々に袋、望ましくはビニール袋に入れることを特徴とし、プリフォーム同士の接触を避けてプリフォームに傷が生じないように取り扱い、フッ酸エッチング処理を行うとよい、このとき、フッ酸エッチング処理後の表面の凹凸を、0.3mm以内に納めるのが望ましい。

【0010】フッ酸エッチング処理を行うまでの全ての作業において、望ましくは、延伸終了後、運搬、保管等の全ての作業において、袋に収納した状態で取り扱うことにより、接触があった時の衝撃を和らげることができる。袋の材質は、プリフォームの管理、ハンドリング、コスト等の観点から透明なビニールがよく、厚手のものがより望ましい。

【0011】また、運搬効率上、一つのラック内に数本のプリフォームを入れて運ばれるが、プリフォームを個々に袋に収納していても、運搬時の振動などにより、プリフォーム同士の接触やラック壁面との接触により傷がつく。これを防止するため、プリフォームが振動で動かないように、ラック内の余裕スペースもしくはプリフォームの周囲にクッション材を配置して傷の発生を防止するとよく、このときプリフォームを袋に収納した状態で取り扱うのがより望ましい。クッション材の材質には、ビニール袋に空気を入れたものや、毛布、布、ポリウレタン、シリコーンラバー等の振動を吸収しやすいものが挙げられ、厚手のものがより望ましい。

【0012】プリフォームの袋詰め作業やクッション材を配置する作業は、特に時間や労力を要する作業ではなく、コスト的な負担も小さく、フッ酸エッチング処理時のフッ酸くわれの発生を防止するには、優れた方法である。このように簡単な方法で、表面に局所的凹凸がなく均一なコア／クラッド比率を有し、表面が滑らかで凹凸のない光ファイバプリフォームを得ることができる。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の表面凹凸がないプリ

リフォームを得る方法について、実施例にもとづきさらに詳細に説明する。

### 【0014】

【実施例】(前処理1) 直径60mm、長さ1000mmのプリフォームを、図1に示すように、一端を床につけた状態で他端を持ち上げ、20cmの高さで手を離し、床に置かれた同一形状の他のプリフォームに衝突させ衝撃を与えた。このようにして、1本のプリフォームに20cm間隔で3箇所に衝撃を与えた。なお、×印は、衝撃が与えられたプリフォーム同士の接触箇所である。

(前処理2) 直径60mm、長さ1000mmのプリフォームを個々に厚さ0.5mmのビニール袋に入れ、前処理1と同様にしてプリフォームに衝撃を与えた。

(前処理3) 厚さ2.0mmのビニール袋を用いた以外は、前処理2と同様にしてプリフォームに衝撃を与えた。

【0015】(実施例1) 前処理1～3を行った各プリフォームに、室温でフッ酸エッチング処理を行った。なお、プリフォームの径方向へのエッチング量を0.2mm、1.2mm、2.2mm、3.2mmの4段階とし、それぞれ10本づつ行った。エッチング処理後、水洗しよく水を拭き取った後、目視検査にて、フッ酸くわれの有無を確認した。この結果を表1に示す。また、図2に示すように、プリフォームの衝撃が与えられた接触箇所(×印の箇所)と非接触箇所(○印の箇所；×印から10cm離れたところ)の径をノギスで測定し、その差を計測することで表面の凹凸度を求めた。この結果を表1に示す。なお、各プリフォームの径は、○印の箇所各3点の平均径を使用した。表1から、プリフォームの運搬に際しては、個々にビニール袋に収納した方がフッ酸くわれの発生が少なく、表面の凹凸も小さく滑らかであった。このとき、より厚手のビニール袋を使用した方がより好ましい結果が得られた。

### 【0016】

【表1】

前処理	フッ酸エッチング量 (mm)	フッ酸くわれ発生数 (总数30)：目視 にて確認	表面の凹凸 非接触部径-接触部径 (mm)
前処理1 (ビニール袋なし)	0.2	7	0.21
	1.2	11	0.35
	2.2	19	0.87
	3.2	27	1.24
前処理2 (ビニール袋 0.5mm)	0.2	3	0.09
	1.2	6	0.14
	2.2	10	0.53
	3.2	17	0.84
前処理3 (ビニール袋 2.0mm)	0.2	0	0.03
	1.2	2	0.10
	2.2	4	0.33
	3.2	8	0.52

【0017】(実施例2-1)図3に示すように、直径60mm、長さ1000mmのプリフォームをラックに1段目4本、2段目3本、3段目2本となるように積み重ねて入れ、ラック内に計9本を納めて運搬した。運搬方法は、台車上にラックを載せ、運搬距離は20mで、運搬途中の床面に、高さ5mm、幅20mmの突起物を等間隔に3個配置した。運搬終了後、9本ともフッ酸エッチング処理を行った。このときのエッチング量は2.2mmである。これらのフッ酸くわれの発生数を計測した。結果を表2に示した。

(実施例2-2)プリフォームを個々に厚さ0.5mm\*

\*のビニール袋にいれ、実施例2-1と同様の実験を行った。

20 (実施例2-3)プリフォームの段間にビニール製の空気入りクッション材を配置して、実施例2-1と同様な実験を行った。

(実施例2-4)プリフォームを個々に厚さ0.5mmのビニール袋に入れ、さらに、ビニール製の空気入りクッション材をプリフォームの段間に配置して、実施例2-1と同様の実験を行った。

【0018】

【表2】

前処理	フッ酸エッチング量	フッ酸くわれ発生数 (全9本から)
実施例2-1 ・ビニール袋なし ・クッション材なし	2.2mm	74
実施例2-2 ・ビニール袋あり ・クッション材なし	2.2mm	36
実施例2-3 ・ビニール袋なし ・クッション材あり	2.2mm	44
実施例2-4 ・ビニール袋あり ・クッション材あり	2.2mm	12

【0019】表2から、ビニール袋もしくはクッション材を用いることなく、フッ酸くわれの発生数は少なく、ビニール袋とクッション材を併用した場合には、さらに好ましい結果が得られた。

【0020】

【発明の効果】上記したように、フッ酸エッチング処理

※前後の運搬や保存などの作業において、プリフォームを袋に入れること、或いは、プリフォームの間にクッション材を配置すること、或いはこれらの手段を併用することで、フッ酸くわれの発生率を大幅に減少させ、表面凹凸のないプリフォームを得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 プリフォームに衝撃を与える様子を示す斜視図である。

【図2】 表面の凹凸度の計測箇所を示す斜視図である。

【図3】 プリフォームの設置方法を示す模式図である。

【符号の説明】

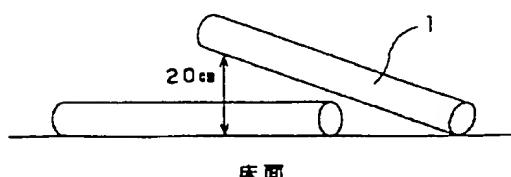
1 … プリフォーム

2 … ビニール袋

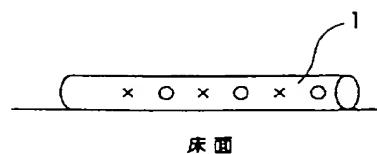
3 … ラック

4 … クッション材

【図1】

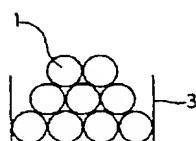


【図2】

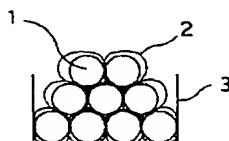


【図3】

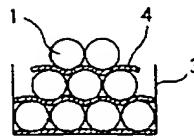
実施例2-1



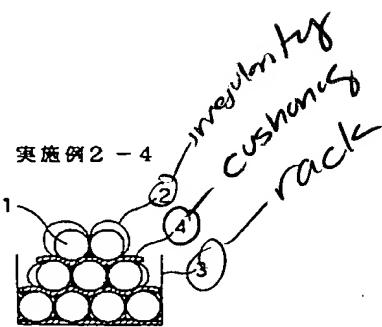
実施例2-2



実施例2-3



実施例2-4



【手続補正書】

【提出日】 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クラッドが所定の径より大きい光ファイバプリフォームを製造した後、該プリフォームを個々にビニール袋等に入れて光ファイバプリフォーム同士の接触を避けて取り扱い、フッ酸エッチング処理してクラッド部を化学切削することにより、コア/クラッド比を所

定の比率に納めることを特徴とする表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項2】 フッ酸エッチング処理後の表面の凹凸が、0.3mm以内である請求項1に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項3】 光ファイバプリフォームの周囲にクッション材を配置することにより、傷の発生を防止する請求項1または2に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

【請求項4】 光ファイバプリフォームを袋に入れ、かつ光ファイバプリフォームの周囲にクッション材を配置して傷の発生を防止する請求項1ないし3に記載の表面凹凸がない光ファイバプリフォームを得る方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、プリフォームの表面を清浄にするためにフッ酸エッチング処理しても、フッ酸くわれのない滑らかな表面と所定のコア／クラッド比を有し、表面凹凸がないプリフォームを得る方法を提供することにある。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】すなわち、本発明の表面凹凸がないプリフォームを得る方法は、クラッドが所定の径より大きいプリフォームをフッ酸エッチング処理してクラッド部を化学切削することにより、コア／クラッド比を所定の比率に納めるものであり、フッ酸エッチング処理を行なうま

での全ての作業において、光ファイバプリフォームを個々に袋、望ましくはビニール袋に入れることを特徴とし、プリフォーム同士の接触を避けてプリフォームに傷が生じないように取り扱い、フッ酸エッチング処理を行なうとよい。このとき、フッ酸エッチング処理後の表面の凹凸を、0.3mm以内に納めるのが望ましい。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明の効果】上記したように、フッ酸エッチング処理前の運搬や保存などの作業において、プリフォームを袋に入れること、或いは、プリフォームの間にクッション材を配置すること、或いはこれらの手段を併用することで、フッ酸エッチング処理でのフッ酸くわれの発生率を大幅に減少させ、かつクラッドが所定の径より大きいプリフォームのコア／クラッド比をフッ酸エッチング処理で所定の比率に納めた表面凹凸のないプリフォームを得ることができた。

## フロントページの続き

(72)発明者 家田 潔

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化  
学工業株式会社群馬事業所内

(72)発明者 平沢 秀夫

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化  
学工業株式会社精密機能材料研究所内

Fターム(参考) 4G021 BA00

4G059 AA20 AC03 BB14